

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/036244 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01S 13/93

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010960

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Oktober 2003 (02.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 47 290.4 10. Oktober 2002 (10.10.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT  
[DE/DE]; 38436 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BARTELS, Arne  
[DE/DE]; Im Gettelhagen 96, 38108 Braunschweig (DE).(74) Anwalt: MEYER, Enno; Weser & Kollegen,  
Radeckestrasse 43, 81245 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

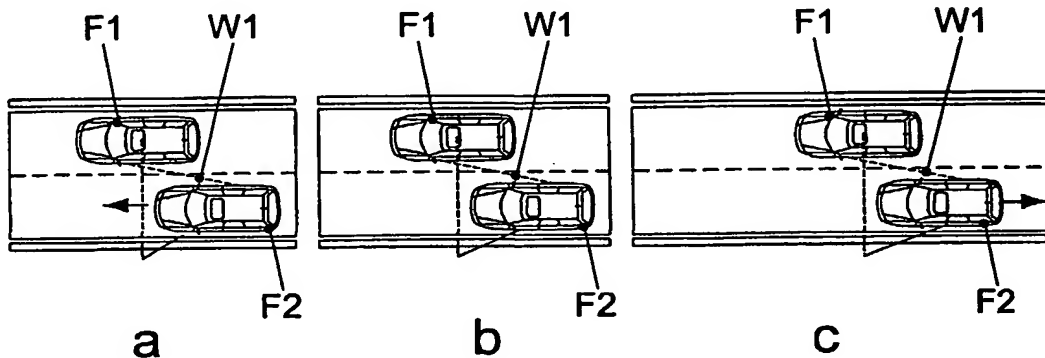
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MONITORING DEAD ANGLES OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG TOTER WINKEL EINES KRAFTFAHR-  
ZEUGS

(57) Abstract: Disclosed is a method for monitoring the dead angle on the side of a vehicle, according to which an alert function issuing a warning to the driver is actuated when an object is located within a certain alert zone. Said method comprises the following steps: a) the relative speed ( $V_{rel}$ ) between the object (F2) and the motor vehicle (F1) is determined, the direction of driving (FR) of the object (F2) relative to the motor vehicle (F1) is determined, and the position (P) of the object relative to the motor vehicle (F1) within a sensor range is determined; b) a warning is issued to the driver when the direction of driving (FR) of the object (F2) corresponds to that of the motor vehicle (F1), the relative speed ( $V_{rel}$ ) between the object (F2) and the motor vehicle (F1) lies within a predefined range which is defined by a lower range threshold ( $v_u$ ) and an upper range threshold ( $v_o$ ), said predefined range comprising the relative speed ( $V_{rel}$ ) zero, and the position (P) of the object (F2) lies within the alert zone (W1, W2).

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Überwachung des toten Winkels an der Seite eines Kraftfahrzeugs, wobei eine Warnfunktion aktiviert wird, die an den Fahrer eine Warnung abgibt, wenn sich ein Objekt in einem Warnbereich befindet, umfasst die folgenden Schritte: a) Bestimmen der Relativgeschwindigkeit ( $V_{rel}$ ) zwischen Objekt (F2) und Kraftfahrzeug (F1), Bestimmen der Fahrtrichtung (FR) des Objekts (F2) relativ zu dem Kraftfahrzeug (F1) und Bestimmen der Position (P) des Objekts relativ zu dem Kraftfahrzeug (F1) innerhalb eines Sensorbereichs, b) Ausgeben einer Warnung an den Fahrer, wenn die Fahrtrichtung (FR) des Objekts (F2) derjenigen des Kraftfahrzeugs (F1) entspricht, die Relativgeschwindigkeit ( $V_{rel}$ ) zwischen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Objekt (F2) und Kraftfahrzeug (F1) innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt, definiert durch eine untere Bereichsgrenze ( $v_u$ ) und eine obere Bereichsgrenze ( $v_o$ ), wobei der vorbestimmte Bereich die Relativgeschwindigkeit ( $V_{rel}$ ) Null enthält, und die Position (P) des Objekts (F2) innerhalb des Warnbereichs (W1, W2) liegt.

## **Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung toter Winkel eines Kraftfahrzeugs**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung toter Winkel eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 10.

Ein Fahrer eines Fahrzeugs kann den Bereich um sein Fahrzeug herum unmittelbar durch die Fahrzeugscheiben und mittelbar durch die Fahrzeugrückspiegel einsehen. Dabei kann der Fahrer durch die Fahrzeugscheiben im wesentlichen den Bereich vor dem Fahrzeug und die Bereiche seitlich vor dem Fahrzeug einsehen, während der Bereich hinter dem Fahrzeug durch den Fahrzeuginnenrückspiegel und die Bereiche seitlich hinter dem Fahrzeug durch einen oder mehrere Fahrzeugaußenrückspiegel einsehbar sind.

Aufgrund des eingeschränkten Blickfelds des Fahrers und der geometrischen Verhältnisse an einem Fahrzeug, d.h. beispielsweise aufgrund von sichtbehindernden Holmen zwischen den Fahrzeugfenstern, ist es dem Fahrer des Fahrzeugs im allgemeinen nicht möglich, alle Bereiche um ein Fahrzeug herum einzusehen, ohne sich umzudrehen oder den Kopf zudrehen. Unmittelbar hinter und vor dem Fahrzeug gibt es Bereiche, die der Fahrer nicht einsehen kann. Ebenso gibt es Bereiche an der Seite des Fahrzeugs, die der Fahrer ohne eine erhebliche Änderung des Blickfelds durch Drehung seines Kopfes nicht einsehen kann. Diese schlecht einsehbaren Bereiche an den Seiten des Fahrzeugs werden als Totwinkelbereiche des Fahrzeugs bezeichnet, wobei dieser Bereich je nach Größe und Sitzposition der Fahrer sowie nach Art und Einstellung der Außenspiegel variiert.

Aus der EP 1 026 522 A2 ist ein System zum Überwachen eines Bereichs an der Seite eines Fahrzeugs in einem dynamischen Verkehrsumfeld bekannt. Dabei weist das System eine IR-Sendeeinheit und eine IR-Empfangeinheit auf, die an der Seite des Fahrzeugs angeordnet sind. Durch diese IR-Sende- und Empfangseinheiten wird ein seitlicher, zu überwachender Bereich definiert, wobei eine Auswerteeinheit feststellt, ob sich ein Objekt in dem Überwachungsbereich befindet. Über eine geeigneteanzeigeeinheit wird dem Fahrer das Vorhandensein eines Objekts in dem überwachten Bereich mitgeteilt. Nachteilig bei dem bekannten System ist, daß der Fahrer auch auf Objekte hingewiesen wird, die für die Führung seines Fahrzeugs bedeutungslos sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überwachen toter Winkel eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, wobei der Fahrer nur dann eine Warnung erhält, wenn das im toten Winkel detektierte Objekt für die Fahrzeugführung von Bedeutung ist.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Verfahrens nach Anspruch 1 und diejenigen der Vorrichtung nach Anspruch 10 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Überwachung des toten Winkels an der Seite eines Kraftfahrzeugs, das eine Warnfunktion zur Abgabe einer Warnung an den Fahrer aktiviert, wenn sich ein Objekt in einem vorgegebenen Warnbereich befindet, weist die folgenden Schritte auf:

- a) Bestimmen der Relativgeschwindigkeit  $v_{rel}$  zwischen Objekt und Kraftfahrzeug, Bestimmen der Fahrtrichtung des Objekts relativ zu dem Kraftfahrzeug und Bestimmen der Position des Objekts relativ zu dem Kraftfahrzeug innerhalb eines vorgegebenen Sensorbereichs,
- b) Ausgeben einer Warnung an den Fahrer, wenn die Fahrtrichtung des Objekts derjenigen des Kraftfahrzeugs entspricht, die Relativgeschwindigkeit  $v_{rel}$  zwischen Objekt und Kraftfahrzeug innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, definiert durch eine untere Bereichsgrenze  $v_u$  und eine obere Bereichsgrenze  $v_o$  liegt, wobei der vorbestimmte Bereich die Relativgeschwindigkeit Null enthält, und die Position des Objekts (F2) innerhalb des Warnbereichs liegt.

Die Relativgeschwindigkeit ist dabei auf das Kraftfahrzeug bezogen, mit anderen Worten, ist die Relativgeschwindigkeit größer Null, so bewegt sich das Objekt schneller als das Fahrzeug und ist die Relativgeschwindigkeit kleiner Null, so ist das Objekt langsamer als das Fahrzeug oder es handelt sich um Gegenverkehr. Objekte sind beispielsweise Fußgänger, Fahrzeuge, Fahrräder, Motorräder, Lastkraftwagen und Busse. Ferner ist die Fahrtrichtung des Objekts relativ zum Kraftfahrzeug definiert durch die Richtung der Fahrbahn, auf der sich das Objekt relativ zum Fahrzeug bewegt. Mit anderen Worten, bezüglich des Kraftfahrzeugs kann ein Objekt nur eine von zwei Fahrtrichtungen haben, entweder es bewegt sich in die gleiche Fahrtrichtung wie das Fahrzeug oder es bewegt sich in die entgegengesetzte Fahrtrichtung. Im letzteren Fall handelt es sich also um Gegenverkehr. Folglich hat ein Objekt, das bezüglich des Fahrzeugs die Relativgeschwindigkeit Null aufweist und von einer

äußeren Fahrspur auf eine dem Fahrzeug benachbarte Fahrspur wechselt, die gleiche Fahrtrichtung wie das Fahrzeug, obwohl es sich bezogen auf die Relativgeschwindigkeit in senkrechter Richtung auf das Fahrzeug zu bewegt. Ferner ist der Sensorbereich durch den Bereich des Sensors vorgegeben, in welchem dieser Objekte nachweist und der Warnbereich ist der Bereich, innerhalb dem eine Warnung an den Fahrer abgegeben wird, d.h. der Totwinkelbereich. Der Warnbereich ist dabei ein Teil des Sensorbereichs.

Vorzugsweise wird auch bei Relativgeschwindigkeiten größer als die positive obere Bereichsgrenze  $v_0$  eine Warnung generiert, d.h. in dieser bevorzugten Ausführungsform wird bei allen positiven Relativgeschwindigkeiten eine Warnung erzeugt, wenn die weiteren, oben genannten Bedingungen erfüllt sind.

Insbesondere ist der vorbestimmte Bereich durch das Intervall der Relativgeschwindigkeiten von  $-30$  km/h bis  $+100$  km/h, vorzugsweise  $-15$  km/h bis  $+50$  km/h und insbesondere  $-5$  km/h bis  $+30$  km/h definiert ist. Dieses hat den Hintergrund, dass ein sich mit hoher Geschwindigkeit näherndes Objekt eine größere Strecke pro Zeiteinheit zurücklegt und somit in einem weiteren Abstand bereits überwacht werden muss. Die Erfindung gewährleistet somit, dass eine Fahr- bzw. Warnsituation nicht nur aufgrund der Tatsache beurteilt wird, ob sich ein Objekt in einem statischen oder nur von einer Geschwindigkeit oder einem Fahrparameter abhängigen Warnbereich oder Abstand befindet, sondern die einzelnen Eigenschaften des nähernden Objekt (z. B. Geschwindigkeit, Winkel [s. Fig. 8]) können je nach Situation in die Beurteilung mit einbezogen werden. Für die Warnfunktion ist daher für die Ausgabe einer Warnung der Abstand und die Relativgeschwindigkeit sowie gegebenenfalls zusätzlich auch die Winkelinformation (s. o.) für jedes erfasste Objekt relevant.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Bereichsgrenzen eine Funktion der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs, mit anderen Worten, bei einer geringen Geschwindigkeit des Fahrzeugs werden die Bereichsgrenzen herabgesetzt, während bei einer hohen Geschwindigkeit die Bereichsgrenzen zu höheren Relativgeschwindigkeiten verschoben werden.

Vorzugsweise ist die Warnfunktion unabhängig von der Richtung des Eintritts des Objekts in den toten Winkel und der Richtung des Austritts des Objekts aus dem toten Winkel. Ferner

ist die Warnfunktion unabhängig ist vom Hintergrund des Objekts, das den toten Winkel betritt, und unabhängig von stehenden Objekten, deren Ausrichtung und deren Hintergrund.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind Fahrsituationen klassifiziert, wobei jede klassifizierte Fahrsituation die Information enthält, ob die Warnfunktion aktiviert wird oder nicht, wenn ein Objekt in den Totwinkelbereich eintritt. Das Verfahren weist ferner die folgenden Schritte auf: Bestimmen der aktuellen Fahrsituation von Kraftfahrzeug und Objekt, Ermitteln derjenigen klassifizierten Fahrsituation, die der aktuellen Fahrsituation entspricht, und Aktivieren der Warnfunktion entsprechend der Information der ermittelten klassifizierten Fahrsituation.

Vorzugsweise berücksichtigt die Klassifikation zwei weitere Fahrspuren seitlich der Fahrspur des Kraftfahrzeugs. Diese Maßnahme ist im allgemeinen ausreichend.

Insbesondere wird die Bewertung, ob eine Warnfunktion beim Eintritt eines Objekts in einen toten Winkel bzw. Warnbereich des Kraftfahrzeugs ausgelöst wird, an beiden Seiten des Kraftfahrzeugs durchgeführt, mit anderen Worten, es werden beide Seiten des Kraftfahrzeugs überwacht, um Einscher- als auch Überholvorgänge oder allgemein Fahrspurwechsel mit der Überwachung abzudecken.

Dadurch, dass ein Winkel als Eingangsgröße für die Warnfunktion in der Fahrebene des Kraftfahrzeuges erfasst oder errechnet wird, welcher sich im wesentlichen durch die Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs (F1) und der zwischen einer Sensoreinrichtung zum Überwachen eines Warnbereichs und dem Objekt aufgespannten Gerade ergibt, lassen sich zusätzliche vorteilhafte Erkenntnisse zur Beurteilung der Fahrsituation gewinnen. Wird ein Objekt im Warnbereich erfasst (z. B. radialer Abstand unterschreitet Warnschwelle), so ist mit der zusätzlichen Information über den beschriebenen Winkel eine Aussage möglich, ob sich das Objekt auf einer benachbarten oder auf einer eventuell vorhandenen dritten Fahrspur befindet. Ist das Objekt auf einer dritten Fahrspur, ist keine Warnung notwendig, da ein gefahrloses Ausscheren auf die mittlere Fahrspur möglich ist.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des oben erläuterten Verfahrens umfaßt eine Sensoreinrichtung zum Überwachen eines toten Winkels, wobei die Sensoreinrichtung die Bewegungsrichtung eines Objekts relativ zum Kraftfahrzeug, die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Objekt und dem Kraftfahrzeug sowie die Position des

Objekts relativ zum Fahrzeug bestimmt, eine Steuereinheit zum Bewerten der ermittelten Daten, und eine Warneinrichtung zum Ausgeben eines Warnsignals an den Fahrer des Kraftfahrzeugs als Funktion der Bewertung der Daten. Die Position des detektieren Objekts relativ zum Fahrzeug wird vorzugsweise durch Messung des radialen Abstands zum Fahrzeug und Messung des Winkels, aus welchem sich das Objekt nähert, bestimmt.

Insbesondere umfaßt die Steuereinrichtung einen Speicher zum Speichern klassifizierter Fahrzustände und einen Vergleicher zum Vergleichen eines aus den Daten der Sensoreinrichtung durch die Steuereinheit ermittelten aktuellen Fahrzustand mit den klassifizierten Fahrzuständen.

Die Sensoreinrichtung kann in einem Seitenspiegel, einem Außenspiegel, dem Heckstoßfänger oder einer Rückleuchte des Kraftfahrzeugs angeordnet sein.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der schematischen Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 eine Definition des toten Winkels eines Kraftfahrzeugs,

Fig. 2a – 2c Warnsituationen bei ausgewählten Fahrsituationen,

Fig. 3a – 3c Situationen ohne Aktivierung der Warnfunktion,

Fig. 4a- 4c eine schematischen Darstellung des bevorzugten Geschwindigkeitsbereichs,

Fig. 5a - 5d mögliche Eintritts- und Austrittsrichtungen in einem toten Winkel für Fahrzeuge gleicher Fahrtrichtung und für Gegenverkehr,

Fig. 6a –6c Beispiele klassifizierter Fahrsituationen mit Auslösen eines Warnsignals,

Fig. 7a – 7c Beispiele klassifizierter Fahrsituationen ohne Auslösen eines Warnsignals,.

Fig. 8 prinzipieller Aufbau einer Vorrichtung zur Überwachung toter Winkel und

Fig. 9            mögliche Definition eines Winkels zwischen dem Kraftfahrzeug und einem Objekt

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der beiderseitigen sogenannten toten Winkel eines Kraftfahrzeugs. Dargestellt ist ein Kraftfahrzeug F1, das in der mittleren Spur S2 einer Fahrbahn FB mit drei Spuren S1, S2, S3 in der Zeichnung von rechts nach links fährt. Sowohl fahrer- als auch beifahrerseitig ist jeweils ein rechteckiger Bereich W1, W2 mit Kanten a, b, die beispielsweise ein Rechteck von ca. 5 x 5m definieren, dargestellt. Diese näherungsweisen Bereiche W1, W2 werden im folgenden als Totwinkelbereiche oder Warnbereiche definiert, die vom Fahrer in den Außenspiegeln nicht eingesehen werden können. Die Bereiche hängen ab von der Größe und der Sitzposition des Fahrers sowie von der Art und Einstellung der Außenspiegel sowie von dem Aufbau des Fahrzeugs selbst. Ferner ist die Größe der Totwinkelbereiche von der Fahrsituation abhängig, beispielsweise von der Geschwindigkeit.

In den folgenden Figuren 2a-c, 3a-c, 5a-d, 6a-c, 7a-c und 8a-c wird dasjenige Fahrzeug, in dessen fahrerseitigen toten Winkel ein Objekt eintritt, als Fahrzeug F1 bezeichnet, und das Objekt wird durch ein weiteres Fahrzeug F2 spezifiziert, das als Objektfahrzeug bezeichnet wird. Die Bewegungsrichtung des Fahrzeugs F1, dessen toter Winkel betrachtet wird, ist in der Zeichnungsebene von rechts nach links.

Fig. 2a zeigt einen Überholvorgang, bei dem zwei Fahrzeuge F1 und F2 die gleiche Fahrtrichtung FR aufweisen und das Fahrzeug F1 von dem schnelleren Objektfahrzeug F2 langsam überholt wird. Durch das Eindringen des Objektfahrzeugs F2 in den fahrerseitigen Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 wird eine Warnung ausgelöst.

Fig. 2b zeigt eine der Fig. 2a vergleichbare Situation, bei der sich das im Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 befindende Objektfahrzeug F2 die gleiche Geschwindigkeit wie das Fahrzeug F1 hat. Es erfolgt eine Warnung an den Fahrer des Fahrzeugs F1.

Fig. 2c zeigt eine Situation, bei der das Objektfahrzeug F2 gegenüber dem Fahrzeug F1 langsam zurückfällt, was durch den nach hinten gerichteten Pfeil dargestellt wird, und durch den toten Winkel des Fahrzeugs F1 wandert. Es erfolgt eine Warnung an den Fahrer des Fahrzeuges F1. Die Fahrtrichtung FR beider Fahrzeuge F1, F2 ist auch hier identisch.



Weitere Situationen, wie die in den Figuren 3a bis 3c dargestellten, bei denen eine Warnfunktion durch das Eindringen eines Objekts in einen toten Winkel eines Fahrzeugs ausgelöst wird, lassen sich sowohl für die Fahrerseite als auch analog für die Beifahrerseite definieren.

Fig. 3a zeigt eine Situation, bei der das Objektfahrzeug F2 als Gegenverkehr in den fahrerseitigen toten Winkel W1 des Fahrzeugs F1 eintritt. Eine Warnung erfolgt bei Gegenverkehr prinzipiell nicht. Die Wahrnehmung eines Objekts als Gegenverkehr erfolgt beispielsweise durch die Detektierung einer negativen und vom Betrag her hohen Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  ( $V_{rel} \leq v_U$ , s. Fig. 4).

Fig. 3b zeigt die Vorbeifahrt des Fahrzeugs F1 an dem stehenden Objektfahrzeug F2. Auch hier erfolgt keine Warnung bei einem Eintritt eines stehenden Fahrzeugs in den Totwinkelbereich eines anderen Fahrzeugs. Die Wahrnehmung eines Objekts als stehendes Objekt erfolgt beispielsweise durch die detektierte Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$ , welche gleich der Eigengeschwindigkeit  $V_{F1}$  des Fahrzeuges F1 ist.

Fig. 3c schließlich zeigt eine Situation, bei der sich beide Fahrzeuge in die gleiche Fahrrichtung FR bewegen und das Objektfahrzeug F2 schnell bezüglich des sich in gleicher Richtung bewegendes Fahrzeug F1 zurückfällt, was durch den größeren, in der Zeichnung nach rechts zeigenden Richtungspfeil dargestellt ist. Mit anderen Worten, das Objektfahrzeug F2 durchläuft den Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 von vorne nach hinten und die Situation kann als Überholvorgang des Fahrzeugs F1 beschrieben werden. Eine Warnung erfolgt in dieser Situation nicht. Die durch das Fahrzeug F1 detektierte Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  des Objektfahrzeugs F2 ist dabei negativ. ( $V_{rel} \leq v_U$ , Fig. 4). Sofern das Objektfahrzeug langsam zurückfällt ( $v_U \leq V_{rel} \leq 0$ , Fig. 4) erfolgt jedoch eine Warnung.

Ferner erfolgt keine Warnung, wenn der Totwinkelbereich eines Fahrzeugs unabhängig vom Hintergrund leer ist (nicht dargestellt).

Fig. 4 zeigt in bildlicher Darstellung die Bereiche der Relativgeschwindigkeiten  $V_{rel}$ , bei denen beim Eintritt eines Objekts in den Totwinkelbereich eines Fahrzeugs eine Warnung erfolgt oder nicht. Die Relativgeschwindigkeit  $v_{rel}$  ist dabei auf das Fahrzeug bezogen, um eine korrekte Vorzeichendefinition zu erreichen. Bei Relativgeschwindigkeiten kleiner als

eine untere Grenze  $v_u$  zwischen dem Fahrzeug und einem Objekt wird keine Warnung ausgelöst, bei Relativgeschwindigkeiten  $V_{rel}$  innerhalb des eines Bereichs zwischen der unteren Grenze  $v_u$  und einer oberen Grenze  $v_o$ , wobei dieser Bereich die Relativgeschwindigkeit Null enthält, wird eine Warnung ausgelöst, und bei Relativgeschwindigkeiten größer als die obere Grenze  $v_o$  ist das Auslösen einer Warnung optional. Die genannten Bereichsgrenzen können von der Eigengeschwindigkeit  $VF1$  und von Fahrparametern (z. B. Beschleunigungsvorgang, Landstrassen-, Autobahnfahrt) des Fahrzeugs  $F1$  abhängig sein.

Die Figuren 5a-5d zeigen mögliche Eintritts- und Austrittsrichtungen in einen toten Winkel eines Fahrzeugs für Fahrzeuge gleicher Fahrtrichtung  $FR$  und für Gegenverkehr. Die bezüglich der möglichen Eintritts- und Austrittsrichtungen hier verwendeten Begriffe "rechts", "links", "vorne" und "hinten" beziehen sich auf die Bewegungsrichtung des Objektfahrzeugs  $F2$ .

Fig. 5a zeigt schematisch die 6 wesentlichen Eintrittsrichtungen, dargestellt durch Pfeile 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 und 1.6, in die das Fahrzeug  $F2$  in den fahrerseitigen Totwinkelbereich  $W1$  des Fahrzeugs  $F1$  eintreten kann. Dargestellt sind ferner drei Fahrspuren  $S1$ ,  $S2$ ,  $S3$  einer Fahrbahn  $FB$ . Die Pfeile haben die folgende Bedeutung:

- 1.1 Eintrittsrichtung schräg links nach vorne durch Wechsel Fahrzeug  $F2$  von Fahrspur  $S1$  nach Fahrspur  $S2$  (Relativgeschwindigkeit größer Null),
- 1.2 Eintrittsrichtung nach vorne durch Verbleiben von Fahrzeug  $F2$  auf der Fahrspur  $S2$  (Relativgeschwindigkeit größer Null),
- 1.3 Eintrittsrichtung schräg rechts nach vorne durch Wechsel von Fahrzeug  $F2$  von Fahrspur  $S3$  nach Fahrspur  $S2$  (Relativgeschwindigkeit größer Null),
- 1.4 Eintrittsrichtung nach rechts durch Wechsel von Fahrzeug  $F2$  von Fahrspur  $S3$  nach Fahrspur  $S2$  (Relativgeschwindigkeit gleich Null),
- 1.5 Eintrittsrichtung schräg rechts nach hinten durch Wechsel von Fahrzeug  $F2$  von Fahrspur  $S3$  nach Fahrspur  $S2$  (Relativgeschwindigkeit kleiner Null), und
- 1.6 Eintrittsrichtung nach hinten durch Verbleiben von Fahrzeug  $F2$  auf der Fahrspur  $S2$  (Relativgeschwindigkeit kleiner Null).

Fig. 5b zeigt schematisch die 6 wesentlichen Austrittsrichtungen, dargestellt durch Pfeile 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 und 2.6, in die das Fahrzeug F2 den fahrerseitigen Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 verlassen kann. Die Pfeile haben die folgende Bedeutung:

- 2.1 Austrittsrichtung schräg rechts nach hinten durch Wechsel des Fahrzeugs F2 von Fahrspur S2 nach Fahrspur S1 (Relativgeschwindigkeit kleiner Null),
- 2.2 Austrittsrichtung nach hinten durch Verbleiben von Fahrzeug F2 auf der Fahrspur S2 (Relativgeschwindigkeit kleiner Null),
- 2.3 Austrittsrichtung schräg links nach hinten durch Wechsel von Fahrzeug F2 von Fahrspur S2 nach Fahrspur S3 (Relativgeschwindigkeit kleiner Null),
- 2.4 Austrittsrichtung nach links durch Wechsel von Fahrzeug F2 von Fahrspur S2 nach Fahrspur S3 (Relativgeschwindigkeit gleich Null),
- 2.5 Austrittsrichtung schräg links nach vorne durch Wechsel von Fahrzeug F2 von Fahrspur S3 nach Fahrspur S2 (Relativgeschwindigkeit größer Null), und
- 2.6 Austrittsrichtung nach vorne durch Verbleiben von Fahrzeug F2 auf der Fahrspur S2 (Relativgeschwindigkeit größer Null).

Fig. 5c zeigt schematisch die 2 wesentlichen Eintrittsrichtungen, dargestellt durch Pfeile 3.1, und 3.2, in die das Fahrzeug F2 als Gegenverkehr den fahrerseitigen Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 betreten kann. Die Pfeile haben die folgende Bedeutung:

- 3.1 Eintrittsrichtung schräg links nach vorne durch Wechsel des in Gegenverkehrsrichtung fahrenden Fahrzeugs F2 von Fahrspur S3 nach Fahrspur F2, und
- 3.2 Eintrittsrichtung nach vorne durch Verbleiben des Fahrzeugs F2 auf der Fahrspur S2.

Fig. 5d zeigt schematisch die 3 wesentlichen Austrittsrichtungen, dargestellt durch Pfeile 4.1, 4.2 und 4.3, in die das Fahrzeug F2 den fahrerseitigen Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 verlassen kann. Die Pfeile haben die folgende Bedeutung:

- 4.1 Austrittsrichtung schräg links nach vorne durch Wechsel des in Gegenverkehrsrichtung fahrenden Fahrzeugs F2 von Fahrspur S2 nach Fahrspur S1,
- 4.2 Austrittsrichtung nach vorne durch Verbleiben des in Gegenverkehrsrichtung fahrenden Fahrzeugs F2 auf Fahrspur S2, und

4.3 Austrittsrichtung schräg rechts nach vorne durch Wechsel des in Gegenverkehrsrichtung fahrenden Fahrzeugs F2 von Fahrspur S2 nach Fahrspur S3.

Die oben genannten möglichen Eintritts- und Austrittsrichtungen in einen toten Winkel eines Fahrzeugs für Fahrzeuge gleicher Fahrtrichtung und für Gegenverkehr 1.1–1.6, 2.1–2.6, 3.1–3.2 und 4.1–4.3 werden zur Definition der Spalten einer Matrix benutzt, die klassifizierte Tote-Winkelsituationen der Fahrerseite beschreibt. Die Zeilen der Matrix werden definiert durch Hintergrundobjekte, beispielsweise "keine Objekte"; "bewegte Objekte", die untergliedert sind in "überholend", "gleich schnell", "zurückfallend" sowie "Gegenverkehr"; und "statische Objekte" wie beispielsweise "Pylonen", "Leitpfosten", "Bäume", "Stau", "Leitplanke" und "Tunnelwand". Für jede mögliche klassifizierte Tote-Winkelsituation der Matrix ist angegeben, ob bei Eintreten der Situation eine Warnung ausgegeben wird oder nicht.

Die Figuren 6a –6c zeigen drei Beispiele aus einer Vielzahl möglicher klassifizierter Fahrsituationen mit Auslösen eines Warnsignal, die in parametrisierter Form Bestandteil der oben erläuterten Matrix sind.

Fig. 6a zeigt das sich auf Fahrspur S1 bewegende Fahrzeug F1 mit dem dahinter fahrenden Objektfahrzeug F2, das in Richtung 1.1 auf Spur S2 wechselt und dadurch in den Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 gelangt. Da die Fahrtrichtungen der Fahrzeuge identisch sind, die Relativgeschwindigkeit größer Null ist (und sich innerhalb des vorbestimmten Bereichs  $v_u$  bis  $v_o$  befindet) und die Position P des Objekts innerhalb des Warnbereichs liegt, wird eine Warnung ausgelöst. Das Objektfahrzeug verläßt den Totwinkelbereich des Fahrzeugs F1 wieder in Richtung 2.6.

Fig. 6b zeigt das sich auf Fahrspur S1 bewegende Fahrzeug F1. Auf der dazu parallelen Fahrspur S2 nähert sich von hinten in Richtung 1.2 das Objektfahrzeug F2 und tritt in den Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 ein. Da die Fahrtrichtungen der Fahrzeuge identisch sind, die Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  größer Null ist (und sich innerhalb des vorbestimmten Bereichs  $v_u$  bis  $v_o$  befindet) und die Position des Objekts sich im Warnbereich befindet, wird eine Warnung ausgelöst. Das Objektfahrzeug verläßt den Totwinkelbereich des Fahrzeugs F1 wieder in Richtung 2.6.

Fig. 6c zeigt das sich auf Fahrspur S1 bewegende Fahrzeug F1. Durch einen Wechsel des Objektfahrzeugs F2 in Richtung 1.3 auf Spur S3 gelangt dieses in den Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1. Da die Fahrtrichtungen FR der Fahrzeuge identisch sind, die Relativgeschwindigkeit größer Null ist (und sich innerhalb des vorbestimmten Bereichs  $v_u$  bis  $v_o$  befindet) und das Objekt sich im Warnbereich befindet, wird eine Warnung ausgelöst. Das Objektfahrzeug verläßt den Totwinkelbereich des Fahrzeugs F1 wieder in Richtung 2.6.

Die Figuren 7a – 7c zeigen drei Beispiele aus einer Vielzahl möglicher klassifizierter Fahrsituationen ohne Auslösen eines Warnsignals.

Fig. 7a zeigt das Fahrzeug F1 mit Totwinkelbereich W1, das sich auf der Fahrspur S1 in vorgegebener Fahrtrichtung bewegt (d.h. in der Zeichenebene von rechts nach links). Auf der Fahrspur S2 bewegt sich in entgegengesetzter Fahrtrichtung FR das Objektfahrzeug F2 in Richtung 3.2 und tritt in den Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 ein. Es wird keine Warnung ausgelöst. Das Objektfahrzeug verläßt den Totwinkelbereich wieder in Richtung 4.1, d.h. unter Spurwechsel nach Spur S1. Auf der Fahrspur S3 bewegt sich ein weiteres Fahrzeug F3 in entgegengesetzter Fahrtrichtung FR zu Fahrzeug F1. Für die Auslösung einer Warnung ist dieses Fahrzeug unbeachtlich, da es in den Totwinkelbereich W1 nicht eintritt.

Fig. 7b zeigt das Fahrzeug F1 mit Totwinkelbereich W1, das sich auf der Fahrspur S1 in vorgegebener Fahrtrichtung FR bewegt (d.h. in der Zeichenebene von rechts nach links). Auf der Fahrspur S2 bewegt sich in entgegengesetzter Fahrtrichtung das Objektfahrzeug F2 in Richtung 3.2 und tritt in den Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 ein. Es wird keine Warnung ausgelöst. Das Objektfahrzeug verläßt den Totwinkelbereich wieder in Richtung 4.2, d.h. es verbleibt auf der Spur S2. Auf der Fahrspur S3 bewegt sich ein weiteres Fahrzeug F3 in entgegengesetzter Fahrtrichtung FR zu Fahrzeug F1. Für die Auslösung einer Warnung ist dieses Fahrzeug unbeachtlich, da es in den Totwinkelbereich W1 nicht eintritt.

Fig. 7c schließlich zeigt das Fahrzeug F1 mit Totwinkelbereich W1, das sich auf der Fahrspur S1 in vorgegebener Fahrtrichtung FR bewegt (d.h. in der Zeichenebene von rechts nach links). Auf der Fahrspur S2 bewegt sich in entgegengesetzter Fahrtrichtung FR das Objektfahrzeug F2 in Richtung 3.2 und tritt in den Totwinkelbereich W1 des Fahrzeugs F1 ein. Es wird keine Warnung ausgelöst. Das Objektfahrzeug verläßt den Totwinkelbereich

wieder in Richtung 4.1, d.h. es wechselt zur Fahrspur S1. Auf der Fahrspur S3 ist ein Stau mit Fahrzeugen F3 oder befinden sich parkende Fahrzeuge. Für die Auslösung einer Warnung sind diese Fahrzeuge F3 unbeachtlich, da sie stehen und folglich als Hintergrund behandelt werden.

In Figur 8 ist ein prinzipieller Aufbau einer Vorrichtung zur Überwachung toter Winkel dargestellt. Eine Recheneinrichtung R erhält unterschiedliche Informationen über mindestens ein Objekt F2 und/oder über die eigene Fahrsituation. Die Information über ein Objekt F2 kann dabei von einem nicht dargestellten Sensor bereitgestellt werden. Es ist auch denkbar, dass Information über die Position P von ortsfesten Objekten von einer Speichereinrichtung (z. B. Navigationsgerät) bereitgestellt wird. Die Bereitstellung von Daten einer Position P für die Recheneinrichtung R ist in Fig. 8 als gestrichelter Pfeil dargestellt. Auch die Ermittlung bzw. Mitteilung einer Fahrtrichtung FR kann von einer Fahrtrichtungsermittlungseinrichtung (z. B. Navigationsgerät) bereitgestellt werden. Der optionale Informationszweig P ist in Fig. 8 gestrichelt eingezeichnet.

Die Fahrtrichtungsbestimmung FRB ermittelt die Fahrtrichtung FR aus der Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  zu einem erfassten Objekt. Dabei kann auch der zeitliche Verlauf einer Relativgeschwindigkeit herangezogen werden. So wird die Fahrtrichtung FR eines auf einer Fahrspur S2, S3 überholenden Objekts F2, ( $V_{rel} > 0$ ), welches nach dem Überholvorgang wieder zurückfällt ( $V_{rel} < 0$ ) als insgesamt gleiche Fahrtrichtung bewertet.

Die Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$ , der Abstand d und der Winkel  $\alpha$  zwischen dem Kraftfahrzeug F1 und dem Objekt F2 (s. Definition in Fig. 9) werden der Recheneinrichtung R zur Verfügung gestellt. Als weitere Information sind der Recheneinrichtung R die Eigengeschwindigkeit  $V_{F1}$  sowie Signale über eine Betätigung des linken oder rechten Blinkers BL, BR verfügbar. Zusätzliche Information über die Fahrsituation, wie beispielsweise Beschleunigungswert, Lenkwinkel des Kraftfahrzeugs F1 können Teil der an die Recheneinrichtung R bereitgestellten Informationen sein. Eine Warnfunktion warnt den Fahrer in einer Informationsstufe I oder in einer Warnstufe W1 nach folgendem Schema:

Wird ein Fahrzeug im Warnbereich erfasst, wird dies dem Fahrzeugführer signalisiert. Eine intensive oder dringliche Warnung erfolgt, sobald der Fahrzeugführer in dieser Situation einen Fahrspurwechsel mit der Betätigung eines Blinkers anzeigt. Die Signalisierung des Fahrzeugführers kann dabei optisch und/oder akustisch und/oder haptisch erfolgen.

Sofern weitere Bereiche neben dem Kraftfahrzeug F1 durch einen weiteren Sensor überwacht werden, sind entsprechend zusätzliche Eingänge an der Recheneinrichtung R vorgesehen.

Fig. 9 zeigt eine mögliche Definition eines Winkels  $\alpha$ , welcher als Eingangsgröße für die Warnfunktion erfasst wird, zwischen dem Kraftfahrzeug F1 und einem Objekt F2. Der Winkel wird hierbei in der Fahrebene durch die Fahrtrichtung und der Geraden definiert, welche sich zwischen einer in Fig. 9 nicht dargestellten Sensoreinrichtung und dem zu überwachenden Objekt F2 ergibt. Wie die Gerade und letztendlich der Winkel  $\alpha$  dabei genau definiert ist (Endpunkt am Objekt F2 mittig am Fahrzeuganfang oder im Objektschwerpunkt oder an einem Objektpunkt mit geringstem Abstand usw.), ist unerheblich, wenn der entsprechende Sachverhalt in der Recheneinrichtung R oder im Sensor oder sonstigen Steuergeräten Berücksichtigung für eine sichere und zuverlässige Warnfunktion findet.

**BEZUGSZEICHENLISTE**

F1	Fahrzeug
F2	Fahrzeug
F3	Fahrzeug
FB	Fahrbahn
W1	toter Winkel fahrerseitig
W2	toter Winkel beifahrerseitig
S1	Fahrspur
S2	Fahrspur
S3	Fahrspur
FR	Fahrtrichtung
P	Position
FRB	Fahrtrichtungsbestimmung
I	Informationsstufe
W	Warnstufe
SP	Speicher
BL	Blinkersignal links
BR	Blinkersignal rechts
R	Recheneinrichtung
$\alpha$	Winkel
$V_{F1}$	Eigengeschwindigkeit
d	Abstand
a	Kantenlänge
b	Kantenlänge
1.1 – 1.6	Eintrittsrichtungen
2.1 – 2.6	Austrittsrichtungen
3.1 – 3.2	Eintrittsrichtungen
4.1 – 4.3	Austrittsrichtungen
$v_{rel}$	Relativgeschwindigkeit
$v_o$	obere Grenze
$v_u$	untere Grenze



## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Überwachung des toten Winkels (W1, W2) an der Seite eines Kraftfahrzeugs (F1), wobei eine Warnfunktion an den Fahrer eine Warnung abgibt, wenn sich ein Objekt (F2) in einem Warnbereich (W1, W2) befindet, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:
  - a) Bestimmen der Relativgeschwindigkeit ( $v_{rel}$ ) zwischen Objekt (F2) und Kraftfahrzeug (F1), Bestimmen der Fahrtrichtung (FR) des Objekts (F2) relativ zu dem Kraftfahrzeug (F1) und Bestimmen der Position (P) des Objekts relativ zu dem Kraftfahrzeug (F1),
  - b) Ausgeben einer Warnung an den Fahrer, wenn die Fahrtrichtung (FR) des Objekts (F2) derjenigen des Kraftfahrzeugs (F1) entspricht, die Relativgeschwindigkeit ( $v_{rel}$ ) zwischen Objekt (F2) und Kraftfahrzeug (F1) innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, definiert durch eine untere Bereichsgrenze ( $v_u$ ) und eine obere Bereichsgrenze ( $v_o$ ) liegt, wobei der vorbestimmte Bereich die Relativgeschwindigkeit Null enthält, und die Position (P) des Objekts (F2) innerhalb des Warnbereichs (W1, W2) liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Relativgeschwindigkeiten ( $v_{rel}$ ) größer als die positive obere Bereichsgrenze ( $v_o$ ) eine Warnung generiert wird.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bereichsgrenzen ( $v_u$ ,  $v_o$ ) eine Funktion der Eigengeschwindigkeit ( $V_{F1}$ ) des Kraftfahrzeugs (F1) sind.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß die Warnfunktion unabhängig von der Richtung des Eintritts des Objekts (F2) in den toten Winkel (W1, W2) und der Richtung des Austritts des Objekts (F2) aus dem toten Winkel (W1, W2) ist.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Warnfunktion unabhängig ist vom Hintergrund des Objekts (F2), das in den

Warnbereich (W1, W2) eintritt, und unabhängig ist von stehenden Objekten (F3), deren Ausrichtung und deren Hintergrund.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Fahrsituationen klassifiziert sind, wobei jede klassifizierte Fahrsituation die Information aufweist, ob die Warnfunktion aktiviert wird oder nicht, wenn ein Objekt (F2) in den Warnbereich (W1, W2) eintritt, und das Verfahren die weiteren Schritte aufweist Bestimmen der aktuellen Fahrsituation von Kraftfahrzeug (F1) und Objekt (F2), Ermitteln derjenigen klassifizierten Fahrsituation, die der aktuellen Fahrsituation entspricht, Aktivieren der Warnfunktion entsprechend der ermittelten klassifizierten Fahrsituation.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klassifikation zwei weitere Fahrspuren (S2, S3) seitlich der Fahrspur (S1) des Kraftfahrzeugs (F1) berücksichtigt.
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bewertung, ob eine Warnfunktion beim Eintritt eines Objekts in den Warnbereich (W1, W2) des Kraftfahrzeugs (F1) ausgelöst wird, an beiden Seiten des Kraftfahrzeugs (F1) durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Winkel ( $\alpha$ ) als Eingangsgröße für die Warnfunktion in der Fahrebene des Kraftfahrzeuges (F1) erfasst oder errechnet wird, welcher sich im wesentlichen durch die Fahrtrichtung (FR) des Kraftfahrzeugs (F1) und der zwischen einer Sensoranordnung zum Überwachen eines Warnbereichs (W1, W2) und dem überwachten Objekt (F2) aufgespannten Gerade (G) ergibt.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche, aufweisend eine Sensoreinrichtung zum Überwachen eines Warnbereichs (W1, W2), wobei die Sensoreinrichtung einen Sensorbereich definiert, der den Warnbereich umfaßt, und die Sensoreinrichtung die Fahrtrichtung eines Objekts (F2) relativ zu einem Kraftfahrzeug (F1), die Relativgeschwindigkeit ( $v_{rel}$ ) zwischen dem Objekt (F2) und dem Kraftfahrzeug (F1), und die Position des Objekts (F2) relativ zum Kraftfahrzeug (F1) bestimmt,

eine Steuereinheit zum Bewerten der ermittelten Daten, und  
eine Warneinrichtung zum Ausgeben eines Warnsignals an den Fahrer des  
Kraftfahrzeugs (F1) als Funktion der Bewertung der Daten.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinrichtung einen Speicher (SP) zum Speichern klassifizierter Fahrzustände und einen Vergleicher zum Vergleichen eines aus den Daten der Sensoreinrichtung durch die Steuereinheit ermittelten aktuellen Fahrzustand mit den klassifizierten Fahrzuständen aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensoreinrichtung in einem Seitenspiegel, dem hinteren Stoßfänger, einem Außenspiegel oder einer Rückleuchte des Kraftfahrzeugs angeordnet ist.

1/5

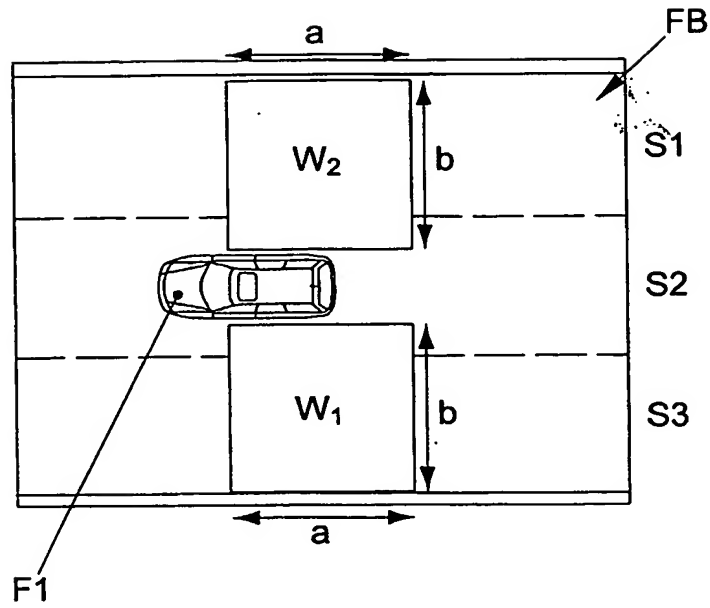


FIG. 1

2/5

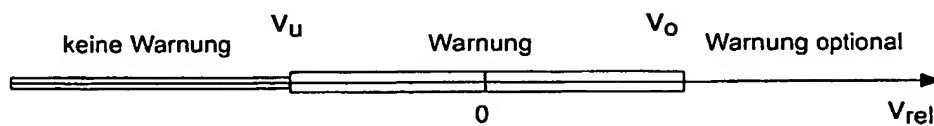
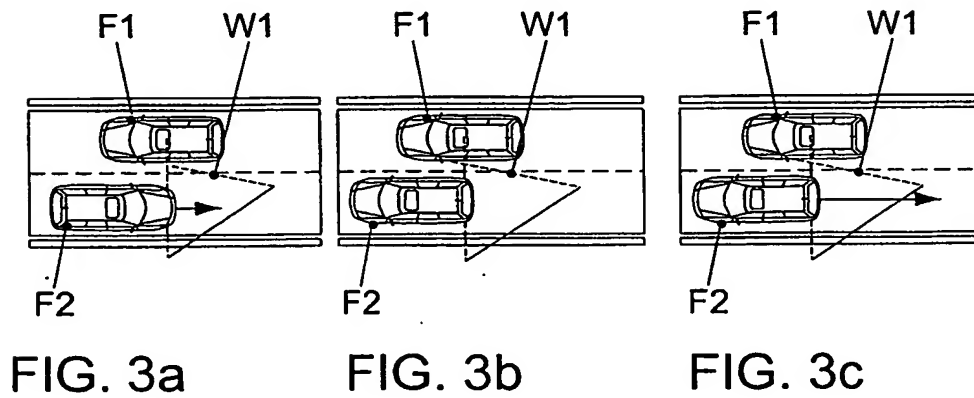
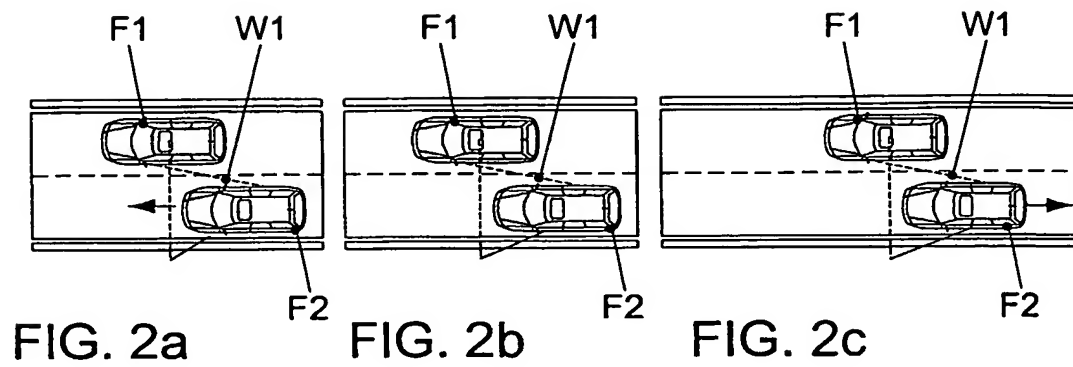


FIG. 4

3/5

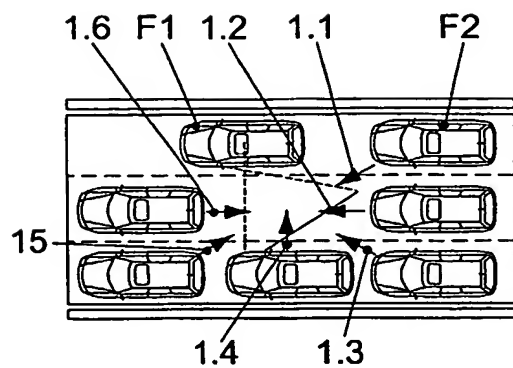


FIG. 5a

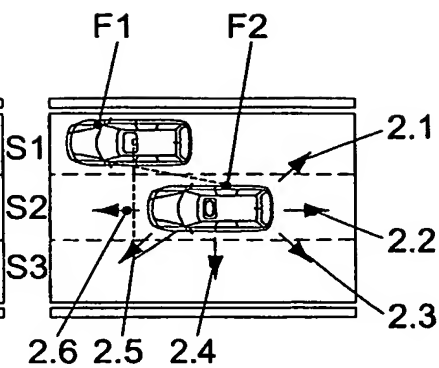


FIG. 5b

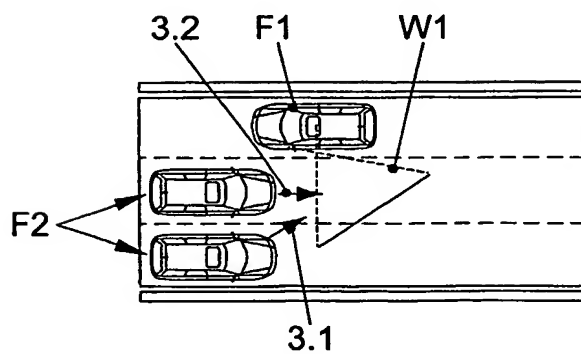


FIG. 5c

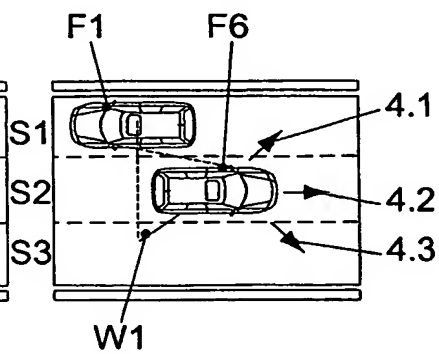


FIG. 5d

4/5

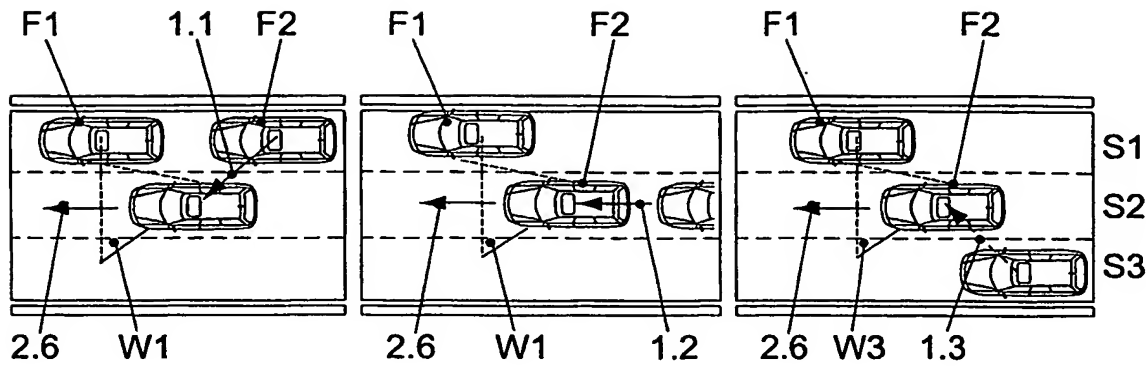


FIG. 6a

FIG. 6b

FIG. 6c

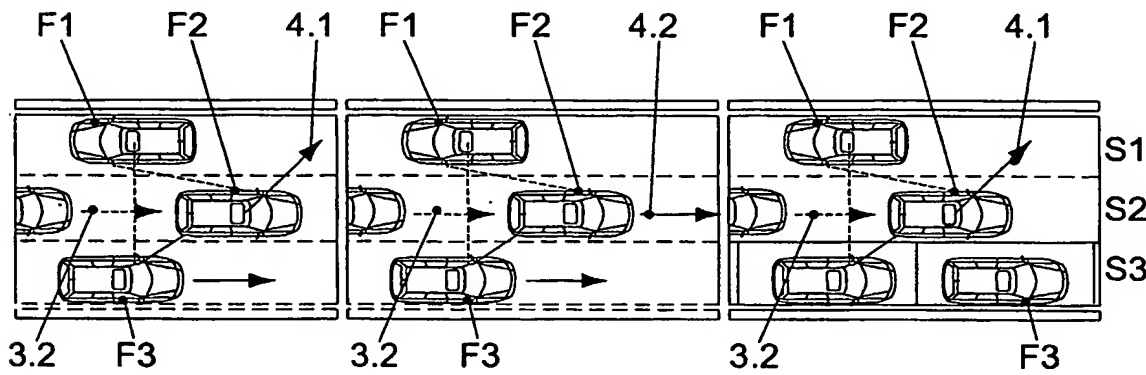


FIG. 7a

FIG. 7b

FIG. 7c

5/5

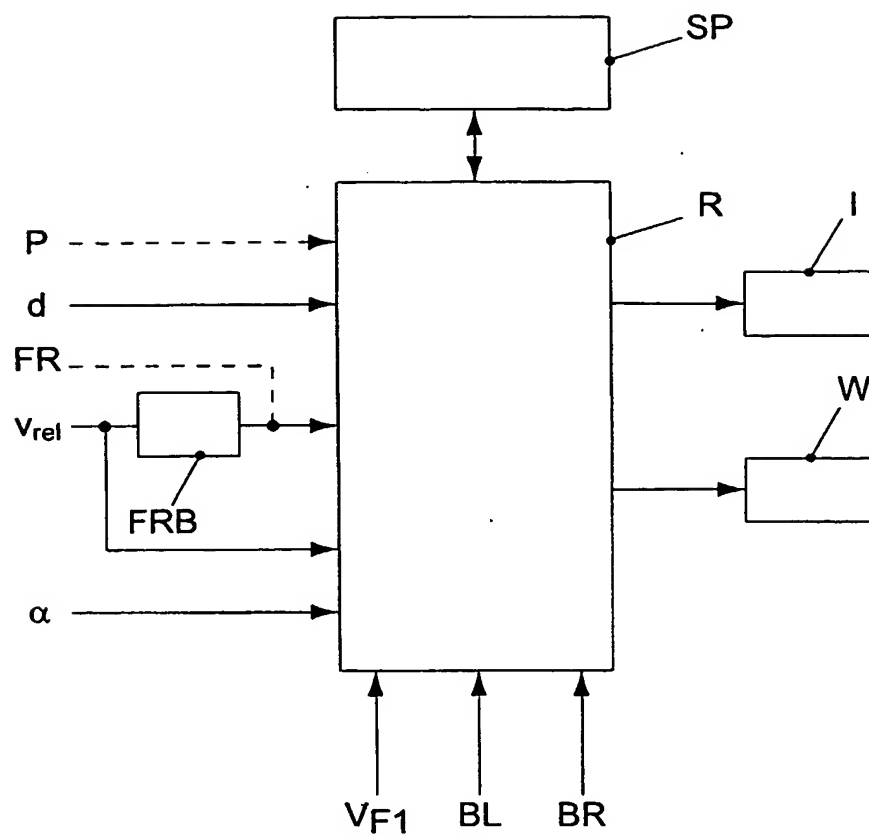


FIG. 8

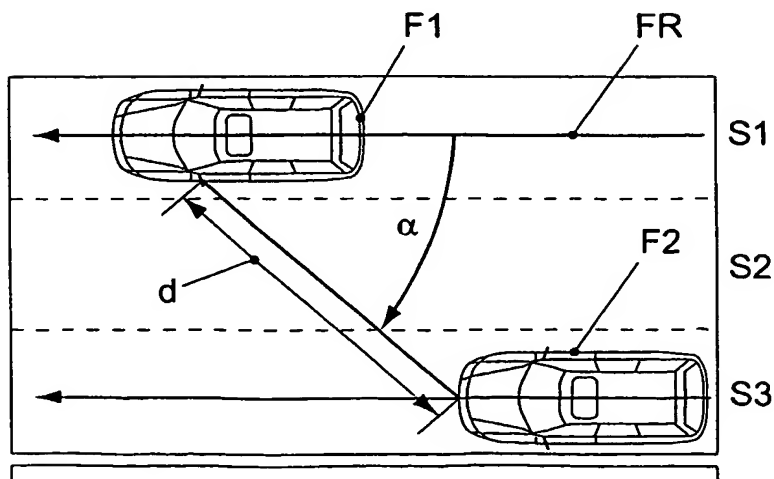


FIG. 9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

P/EP 03/10960

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01S13/93

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 339 075 A (ABST TERRILL ET AL) 16 August 1994 (1994-08-16)	1,2,4,6, 8-10
Y	abstract	5,7
A	column 2, line 36 - column 3, line 41 column 5, line 36 - column 6, line 62 -----	3
Y	US 5 530 447 A (MAY PHILLIP A ET AL) 25 June 1996 (1996-06-25)	5
A	abstract column 1, line 63 - column 2, line 42 column 4, line 58 - column 5, line 51 column 7, line 21 - line 41 -----	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December 2003

Date of mailing of the international search report

22.01.2004

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roost, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

P 03/10960

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	REED J C: "Side zone automotive radar" RADAR CONFERENCE, 1997., IEEE NATIONAL SYRACUSE, NY, USA 13-15 MAY 1997, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 13 May 1997 (1997-05-13), pages 186-190, XP010224762 ISBN: 0-7803-3731-X page 186, right-hand column, paragraph 4 -----	7
A	US 5 325 096 A (PAKETT ALAN G) 28 June 1994 (1994-06-28) abstract column 4, line 49 - line 55 column 5, line 7 - line 31 -----	1
A	EP 1 026 522 A (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH) 9 August 2000 (2000-08-09) cited in the application abstract paragraphs [0011], [0015], [0025] -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

EP 03/10960

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5339075	A	16-08-1994	NONE	
US 5530447	A	25-06-1996	DE 69512591 D1 DE 69512591 T2 EP 0699924 A2 JP 2787014 B2 JP 8083400 A	11-11-1999 20-01-2000 06-03-1996 13-08-1998 26-03-1996
US 5325096	A	28-06-1994	US 5517196 A AT 181602 T AU 672997 B2 AU 4805693 A BR 9306886 A CA 2141547 A1 DE 69325455 D1 EP 0655142 A1 JP 6168398 A KR 254143 B1 WO 9404941 A1	14-05-1996 15-07-1999 24-10-1996 15-03-1994 08-12-1998 03-03-1994 29-07-1999 31-05-1995 14-06-1994 15-04-2000 03-03-1994
EP 1026522	A	09-08-2000	DE 19904043 A1 EP 1026522 A2	03-08-2000 09-08-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10960

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01S13/93

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 339 075 A (ABST TERRILL ET AL) 16. August 1994 (1994-08-16)	1,2,4,6, 8-10
Y	Zusammenfassung	5,7
A	Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 41 Spalte 5, Zeile 36 - Spalte 6, Zeile 62	3
Y	US 5 530 447 A (MAY PHILLIP A ET AL) 25. Juni 1996 (1996-06-25)	5
A	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 42 Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 51 Spalte 7, Zeile 21 - Zeile 41	1
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22. 01. 2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,  
Fax: (+31-70) 340-3015

Bevollmächtigter Bediensteter

Roost, J

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	REED J C: "Side zone automotive radar" RADAR CONFERENCE, 1997., IEEE NATIONAL SYRACUSE, NY, USA 13-15 MAY 1997, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 13. Mai 1997 (1997-05-13), Seiten 186-190, XP010224762 ISBN: 0-7803-3731-X Seite 186, rechte Spalte, Absatz 4 -----	7
A	US 5 325 096 A (PAKETT ALAN G) 28. Juni 1994 (1994-06-28) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 49 - Zeile 55 Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 31 -----	1
A	EP 1 026 522 A (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH) 9. August 2000 (2000-08-09) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Absätze [0011], [0015], [0025] -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

P 03/10960

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5339075	A	16-08-1994	KEINE	
US 5530447	A	25-06-1996	DE 69512591 D1	11-11-1999
			DE 69512591 T2	20-01-2000
			EP 0699924 A2	06-03-1996
			JP 2787014 B2	13-08-1998
			JP 8083400 A	26-03-1996
US 5325096	A	28-06-1994	US 5517196 A	14-05-1996
			AT 181602 T	15-07-1999
			AU 672997 B2	24-10-1996
			AU 4805693 A	15-03-1994
			BR 9306886 A	08-12-1998
			CA 2141547 A1	03-03-1994
			DE 69325455 D1	29-07-1999
			EP 0655142 A1	31-05-1995
			JP 6168398 A	14-06-1994
			KR 254143 B1	15-04-2000
			WO 9404941 A1	03-03-1994
EP 1026522	A	09-08-2000	DE 19904043 A1	03-08-2000
			EP 1026522 A2	09-08-2000